



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)



Утверждаю
Проректор по учебной работе
А.И. Вокин

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих на обучение по
программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в
аспирантуре

**Научная специальность: 1.6.10 Геология, поиски и разведка полезных
ископаемых, минерагения**

Иркутск 2026

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа вступительных испытаний по специальности 1.6.10 «Геология, поиски и разведка полезных ископаемых, минерагения» базируется на следующих дисциплинах: общая геология, минералогия, петрография, петрология, промышленные типы месторождений твёрдых полезных ископаемых, структуры рудных полей, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, геотектоника и геодинамика, металлогения и металлогенические провинции России. На вступительном испытании соискатель должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения перечисленных дисциплин в высшем учебном заведении. Поступающий в аспирантуру должен знать строение Земли, её оболочки, геологические процессы внешней и внутренней динамики, историю развития земной коры и внешних геосфер, типы земной коры, иметь представление о литосфере и астеносфере, геологических и рудных формациях, знать основы учения о твердых полезных ископаемых, генетических типах промышленных месторождений полезных ископаемых, видах геологических, структурных, металлогенических и прогнозных карт.

Общие понятия о полезном ископаемом, руде, рудном теле, месторождении полезных ископаемых. Иерархические уровни строения объектов изучения, категории рудоносных площадей: провинция, область (пояс, бассейн), район (узел), рудное поле, месторождение, рудное тело. Принципы классификации месторождений полезных ископаемых.

1. Геология и условия образования месторождений полезных ископаемых.

Формы нахождения полезного ископаемого в рудах. Фазовый, минеральный и химический состав руд. Типизация руд по химическому и минеральному составу. Текстуры и структуры руд. Элементы залегания рудных тел. Морфологическая и морфогенетическая классификации рудных тел. Современная генетическая классификация.

2. Эндогенные месторождения

Источники энергии функционирования эндогенных рудообразующих систем. Эндогенные режимы литосферы. Магмы и флюиды как основные агенты тепломассопереноса в литосфере.

Магматические месторождения. Рудоносные формации. Минеральный и химический состав руд, морфология и размещение рудных тел в интрузивах. Основные формы миграции и концентрации рудного вещества в магматических процессах. Кристаллизационная дифференциация, ликвация и флюидизация. Ликвационные, ранне- и позднемагматические месторождения. Примеры промышленных месторождений медно-никелевых руд, хрома, платины, титаномагнетитовых, апатит-нефелиновых руд, алмазов. Роль расслоенных интрузивов. Полезные ископаемые магматических месторождений и их практическое значение.

Пегматитовые месторождения. Геология, минеральный состав, текстуры и структуры пегматитов. Генетические типы пегматитов и условия образования. Слюдяные, хрусталеносные, редкометалльные и литиево-бериллиевые пегматиты. Примеры месторождений. Промышленное значение пегматитовых месторождений.

Карбонатитовые месторождения. Геология, состав и строение массивов ультраосновных - щелочных пород и карбонатитов. Геологическая позиция, строение и минеральный состав рудных тел. Связь с магматическими и флюидными процессами. Генетические модели карбонатитовых комплексов. Промышленно-формационные типы карбонатитов: редкометалльно-редкоземельные, апатит-магнетитовые, меденосные, флогопитовые, флюоритовые. Примеры месторождений.

Гидротермальные месторождения. Условия образования гидротермальных месторождений. Источники рудоносности и рудная специализация. Формы переноса рудных компонентов, способы отложения рудного вещества, пути и причины движения

гидротермальных растворов. Парагенетические ассоциации минералов. Зональность гидротермальных месторождений. Основные типы гидротермальных месторождений. Типы метасоматических околорудных изменений вмещающих пород.

Альбититовые и грейзеновые месторождения. Геология, минеральный состав, строение рудных залежей. Связь с магматизмом. Роль щелочного и кислотного метасоматоза в образовании альбититовых и грейзеновых месторождений. Геолого-генетические модели альбититовых и грейзеновых месторождений. Полезные ископаемые и практическое значение альбититовых и грейзеновых месторождений.

Скарновые месторождения. Геология, минеральный состав и строение известковых и магнезиальных скарнов. Основные типы скарновых месторождений. Генетические модели и метасоматическая зональность скарнов. Роль вмещающих пород при образовании скарнов. Полезные ископаемые, примеры и промышленное значение скарновых месторождений.

Другие плутоногенно-гидротермальные месторождения.

Месторождения порфирового типа. Месторождения жильного типа. Структурная, текстурная характеристика руд. Морфология рудных тел. Главные рудные формации и примеры месторождений.

Вулканогенные месторождения. Геология, состав вмещающих пород, строение рудных залежей, приуроченных к вулканическим аппаратам. Типичные околорудные изменения вмещающих пород. Минеральные парагенезисы и типоморфные минералы. Структурно-текстурные особенности руд. Главные рудные формации, полезные ископаемые.

Вулканогенно-осадочные месторождения. Формационно-генетические типы (вулканогенный, флишоидно-сланцевый), геология, минеральный состав, морфология и зональность рудных тел, структурно-текстурные особенности руд. Генетические модели сульфидных месторождений в вулканических, известково-глинистых и глинистых комплексах. Геологическое размещение и примеры месторождений.

Гидротермально-инфильтрационные (стратиформные) месторождения. Рудоносные карбонатные и карбонат-эвапоритовые формации. Геолого-морфологические особенности месторождений, минеральный состав и структурные типы руд. Примеры месторождений.

3. Экзогенные месторождения

Месторождения выветривания. Коры выветривания. Геологические, физико-химические и гидрогеологические условия формирования. Генетические модели кор выветривания. Площадные, линейные и приконтактные коры выветривания. Месторождения остаточных, переотложенных и преобразованных кор выветривания ультраосновных пород, основных и щелочных пород, кислых пород и железистых кварцитов. Зоны окисления сульфидных, урановых и редкометалльных месторождений.

Осадочные месторождения. Стадии осадочного процесса: седиментация, диагенез и катагенез. Геология и условия образования осадочных месторождений. Классификация осадочных месторождений. Зональность осадочных рудных образований.

Механические осадочные месторождения. Геоморфологические, фациально-тектонические условия их образования. Крупнообломочные (глыбы, валуны, галька, гравий и щебень), мелкообломочные (песок, алеврит) и тонкообломочные (глины) осадочные месторождения. Россыпи. Основные промышленные минералы россыпей. Состав и строение элювиальных, пролювиальных, аллювиальных, озерных, морских, гляциальных и эоловых россыпей. Примеры месторождений.

Химические осадочные месторождения. Геологические, физико-химические и физико-географические условия образования месторождений солей, железа, марганца, алюминия, бора, сульфидных руд цветных металлов. Примеры месторождений.

Биогенные осадочные месторождения. Роль живых организмов в образовании месторождений карбонатных пород: диатомитов, серы, фосфоритов. Примеры месторождений.

Происхождение горючих полезных ископаемых. Геологические и физико-географические условия образования твердых горючих ископаемых: торфа, угля, горючих сланцев. Главнейшие типы угольных бассейнов. Органические и неорганические гипотезы происхождения нефти и газа. Примеры крупнейших нефтяных и газовых месторождений.

Гидрогенно-инфильтрационные месторождения. Геология, фациально-тектонические условия образования. Типы инфильтрационных рудообразующих барьеров, зоны грунтового и пластового окисления, их физико-химическая характеристика и размещение в зоне гипергенеза. Примеры месторождений.

4. Метаморфогенные месторождения

Геологические и физико-химические условия формирования метаморфизованных и метаморфических месторождений. Изменения под действием метаморфизма минерального состава, текстур и структур руд, формы рудных тел. Регионально-метаморфизованные месторождения железа, марганца, золота и урана. Метаморфические месторождения амфибол - асбеста, кианита и силлиманита, наждака, графита, граната и рутила. Примеры месторождений.

Проблемы регенерационного рудообразования, конвергентности месторождений. Полихронность и полигенность оруденения. Генетический анализ полезных ископаемых как основа их прогнозирования, поисков и разведки.

5. Полезные ископаемые морей и океанов.

Важнейшие геолого-промышленные типы рудных и нерудных месторождений океана. Закономерности размещения и локализации месторождений. Процессы современного рудогенеза. Формирование железомарганцевых конкреций и массивных сульфидных руд.

6. Геологические условия образования месторождений с позиции тектоники литосферных плит.

Основные геотектонические элементы земной коры: срединно-океанические хребты, зоны спрединга, субдукции, трансформные разломы. Закономерности пространственного размещения и основные типы месторождений выделенных геотектонических элементов.

7. Минерагения (металлогения)

Условия и предпосылки возникновения металлогении как науки. Роль русской геологической школы в развитии металлогении. Общая, региональная, историческая, специальная металлогения, определения, цели и задачи.

Соотношение металлогенических и геологических процессов. Рудные формации, их примеры. Принципы металлогенического анализа и районирования. Классификация и определение геологических формаций по роли в рудогенезе: рудовмещающие, рудоносные, рудогенерирующие и рудообразующие. Основные модели формирования месторождений: магматогенная, плутоногенно-гидротермальная, вулканогенно-гидротермальная, седиментационная, метаморфогенная, вулканогенно-осадочная и месторождений выветривания.

8. Прогнозирование, поиски, разведка месторождений.

Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых. Современные геологические, геолого-минералогические, геофизические, геохимические и биогеохимические методы поисков полезных ископаемых. Критерии прогнозной оценки территорий на твердые полезные ископаемые: магматические, стратиграфические, литолого-фациальные, структурно-тектонические, формационные, геохимические и др. Особенности детального и локального геологического прогнозирования. Принципы и методы количественной оценки прогнозных ресурсов. Карты закономерностей размещения полезных ископаемых, прогнозно-металлогенические карты, их содержание и назначение.

Разведка, опробование и подсчет запасов месторождений полезных ископаемых. Разведка месторождений. Требования к изученности месторождений, передаваемых в разработку. Принципы оптимизации разведочной сети. Факторы, определяющие выбор

технических средств и систем разведочных работ. Практические способы оптимизации разведочной сети на стадии проектирования, в процессе проведения разведочных работ и оценки оптимальности сети после завершения разведки. Геолого-минералогическое, геофизическое, геохимическое, гидрогеологическое и горно-технологическое изучение месторождений в процессе разведочных работ.

Опробование полезных ископаемых. Виды опробования. Способы отбора проб в горных выработках и буровых скважинах. Особенности опробования руд в естественном залегании и в рыхлых, перемещенных массах. Геохимические и геофизические способы опробования. Расстояние между пробами, масса проб. Достоверность и представительность опробования. Принципы и методы изучения попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов в составе руд.

Подсчет запасов полезных ископаемых. Классификации разведанных запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Методы и исходные данные подсчета запасов. Оценка запасов попутных полезных ископаемых и попутных компонентов. Категории запасов по степени разведанности: разведанные и прогнозные. Запасы балансовые и забалансовые. Способы оконтуривания тел полезных ископаемых.

Применение ГИС-методов и ИИ при прогнозировании и подсчете запасов твердых полезных ископаемых.

2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

а) основная литература:

1. Авдонин В.В., Старостин В.И. Геология полезных ископаемых. М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 384 с.
2. Авдонин В.В., Бойцов В.Е., Григорьев В.М. и др. Месторождения металлических полезных ископаемых. М.: ЗАО «Геоинформмарк», 1998. - 269 с.
3. Авдонин В.В., Кругляков В.В., Пономарева И.Н., Титова Е.В. Полезные ископаемые мирового океана. М.: Изд. МГУ, 2000. - 160 с.
4. Бойцов В.Е., Пилипенко Г.Н., Солодов Н.А. Месторождения благородных, радиоактивных и редких металлов. М.: НИА - Природа, 1999. - 220 с.
5. Генезис рудных месторождений. М.: Мир, 1984. Т.1 - 532 с., Т.2. - 405 с.
6. Еремин Н.И. Неметаллические полезные ископаемые. М.: Изд. МГУ, 2004. - 259 с.
7. Старостин В.И. Геология полезных ископаемых / В. И. Старостин, П.А. Игнатов. - М.: Академ. проект: Фонд «Мир», 2006. - 511 с.
8. Кривцов А.И., Яковлев П.Д. Структуры рудных полей и месторождений и прогноз оруденения. М.: Недра, 1992 - 384 с.
9. Кривцов А.И. Прикладная металлогения. М. «Недра», 1989 . - 288 с.
10. Митчелл А., Гарсон М. Глобальная тектоническая позиция минеральных месторождений. М.: Мир, 1989. - 430 с.
11. Рудные месторождения СССР. Тома 1,2 и 3. М.: Недра, 1978.
12. Геология и полезные ископаемые России. Т. 3. Восточная Сибирь. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2002. - 396 с.
14. Старостин, Виктор Иванович. Металлогения. - М.: КДУ, 2014. -560 с.
15. Милютин, А. Г. Разведка и геолого-экономическая оценка полезных ископаемых. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 120 с.
16. Лебедев Г.В. Поиски и разведка МПИ: учебное пособие: в 2 томах: Том 1. Прогнозирование и поиски МПИ. - Пермь: ПТУ, 2017. - 220 с. Том 2: Разведка месторождений. - Пермь: ПГУ, 2022. - 200 с.

б) дополнительная литература:

Все о геологии - <https://geo.web.ru/>

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
http://library.isu.ru/ru/resources/edu_resources/window_edu.html Электронный журнал
«Геодинамика и Тектонофизика» <https://www.gt-crust.ru/jour>

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания проводятся в устно-письменной форме для всех категорий поступающих, по билетам, содержащим три вопроса.

Проведение вступительных экзаменов с использованием дистанционных образовательных технологий не предусматриваются.

Проведение вступительных экзаменов для лиц с ограниченными возможностями – обеспечивается с учетом медицинских показаний (присутствие сопровождающих, сурдопереводчика, и т.п.).

Структура билета:

1. Раскрытие теоретического вопроса.
2. Собеседование по тематике научных интересов абитуриента и проблеме будущего научного исследования.
3. Представление научного текста, выполненного абитуриентом.

Система оценивания, подтверждающего успешное прохождение вступительного испытания:

1. Вопрос 1: минимально допустимое количество баллов – 40; максимальное количество – 60 баллов;
2. Вопрос 2: минимально допустимое количество баллов – 15; максимальное количество – 30 баллов;
3. Вопрос 3: минимально допустимое количество баллов – 5, максимальное количество – 10 баллов.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 60 баллов, максимально возможное количество – 100 баллов.

В структуре билета первый и второй вопросы представляются устно, третий вопрос представляется письменно, в форме текста либо реферата, либо научной статьи, либо магистерской диссертации по тематике научной специальности.

Критерии оценки.

Вопрос 1: раскрытие теоретического вопроса

Критерий	Основание для оценивания	Баллы
1. Полнота раскрытия темы	Абитуриент полностью, системно , раскрывает содержание темы;	12
	Абитуриент раскрывает основные аспекты темы	11
	Абитуриент раскрывает базовые , минимально необходимые аспекты темы;	9
	Абитуриент не раскрывает ключевые аспекты темы	0
2. Владение терминологией	Абитуриент свободно оперирует специальными терминами нефтегазовой геологии;	12
	Абитуриент употребляет ключевые термины, но не	10

	во всех случаях готов дать их точное толкование;	
	Абитуриент употребляет некоторые ключевые термины, но затрудняется дать их объяснение;	8
	Абитуриент не употребляет термины, затрудняется дать их объяснение при запросе со стороны экзаменатора	0
3. Иллюстрация положений конкретными примерами	Абитуриент иллюстрирует положения конкретными примерами в ходе изложения вопроса	12
	Абитуриент может проиллюстрировать положения конкретными примерами при запросе со стороны экзаменатора	11
	Абитуриент затрудняется в иллюстрации положений конкретными примерами	7
	Абитуриент не иллюстрирует ответ конкретными примерами и не может привести примеры при запросе со стороны экзаменатора	0
4. Определение дискуссионных аспектов темы	Абитуриент представляет дискуссионные аспекты темы и различные подходы в ходе изложения вопроса	12
	Абитуриент представляет дискуссионные аспекты темы при запросе со стороны экзаменатора	11
	Абитуриент затрудняется в представлении дискуссионных аспектов темы при запросе со стороны экзаменатора	8
	Абитуриент не может представить дискуссионные аспекты темы при запросе со стороны экзаменатора	0
5. Выделение актуальных направлений в данной и смежных областях знания	Абитуриент называет актуальные направления в данной и смежных областях знания в ходе изложения вопроса;	12
	Абитуриент представляет актуальные направления при запросе со стороны экзаменатора	11
	Абитуриент затрудняется в представлении актуальных направлений при запросе со стороны экзаменатора	8
	Абитуриент не может представить актуальные направления при запросе со стороны экзаменатора	0

Вопрос 2: собеседование по тематике научных интересов абитуриента и проблеме будущего научного исследования

Критерий	Основание для оценивания	Баллы
1. Выделение сферы научных интересов и опыта её изучения	Абитуриент отграничивает сферу своих научных интересов, называет вызывающее особый интерес явление, показывает его актуальность, проблемный характер и степень	10

	его изученности	
	Абитуриент отграничивает сферу своих научных интересов, называет вызывающее особый интерес явление, уточняет его актуальность	8
	Абитуриент отграничивает сферу своих научных интересов, называет вызывающее особый интерес явление, которое он планирует изучать	5
	Абитуриент затрудняется в выделении сферы своих научных интересов, не называет явление, которое он планирует изучать	0
2. Формулирование примерной темы и материала будущего исследования	Абитуриент называет примерную тему будущего исследования, проблематику, уточняет материал и источники исследования.	10
	Абитуриент называет примерную тему будущего исследования, уточняет материал исследования	8
	Абитуриент затрудняется в формулировке примерной темы будущего исследования, но обозначает примерную вариативную тематику и вероятный материал исследования	5
	Абитуриент не может назвать примерную тематику своего будущего исследования и не может обозначить материал исследования	0
3. Обозначение подхода к разработке темы, объекта, предмета, цели исследования	Абитуриент уточняет подход к разработке темы, называет объект, предмет, цель, примерные этапы исследования	10
	Абитуриент называет объект, предмет, цель исследования	8
	Абитуриент испытывает некоторые затруднения в определении объекта, предмета, цели будущего исследования	5
	Абитуриент не обозначает объект, предмет, цель будущего исследования	0

Вопрос 3 - представление научного исследования (статья, тезисы к конференции и др.), выполненного абитуриентом и свидетельствующего о его индивидуальных достижениях

Количество исследовательских работ	Количество баллов
3 и более	10 – абитуриент при этом уточняет тематику исследования, объясняет актуальность выбора темы, логику и содержания работы
2	9 – абитуриент при этом уточняет тему, объясняет актуальность выбора темы, логику изложения содержания работы; 8 – абитуриент при этом не в полной мере проявляет умение точно, кратко и логично представить тему,

	содержание работы
1	<p>7 – абитуриент при этом уточняет тему, объясняет актуальность выбора темы, логику изложения и содержания исследования;</p> <p>6 – абитуриент при этом не в полной мере проявляет умение точно, кратко и логично представить темы, содержание исследования;</p> <p>5 – абитуриент не проявляет умение кратко и точно раскрыть содержание исследовательской работы</p>
0	0

4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

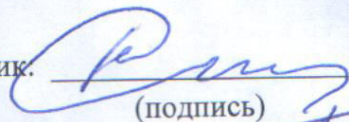
1. Сформулируйте понятия о предмете и задачах учения о полезных ископаемых, раскройте связь курса с другими дисциплинами.
2. Укажите роль полезных ископаемых в развитии цивилизации.
3. Дайте общие понятия о месторождениях полезных ископаемых, рудах, промышленных кондициях и запасах.
4. Назовите группы, классы месторождений и примеры ведущих рудных формаций.
5. Охарактеризуйте области распространения месторождений (пояса, провинции, бассейны, районы, узлы, поля).
6. Каковы формы рудных тел и геологические условия их образования?
7. Раскройте роль складчатых и разрывных структур в локализации оруденения.
8. Охарактеризуйте дорудные, внутрирудные и послерудные разрывные нарушения.
9. Опишите структурные типы рудных столбов; элементы их залегания и условия образования.
10. Какова длительность формирования месторождений полезных ископаемых?
11. Раскройте содержание понятий «этап» и «стадия» рудообразования.
12. Сформулируйте понятия «полигенность» и «полихронность» образования месторождений.
13. Охарактеризуйте виды текстур и структур руд.
14. Укажите значение текстур и структур руд в выяснении генезиса месторождений.
15. Каков минеральный и химический состав тел полезных ископаемых?
16. Укажите глубины формирования месторождений полезных ископаемых и их влияние на состав руд.
17. Дайте понятия о глубине, вертикальном диапазоне (размахе) рудообразования и эрозионном срезе месторождений.
18. Опишите причины и способы отложения минерального вещества.
19. Охарактеризуйте виды источников металлов и воды при образовании месторождений полезных ископаемых.
20. Назовите типы магматических месторождений; дайте их определение и классификацию. Охарактеризуйте общие сведения.
21. Охарактеризуйте генетические типы месторождений алмазов.
22. Опишите особенности позднемагматических месторождений.
23. Дайте представление об условиях формирования ликвационных месторождений. Факторы определяющие ликвацию магм.

24. Опишите геологические и физико-химические условия образования медноникелевых месторождений. Дайте примеры таких месторождений.
25. Укажите особенности строения и физико-химических условий образования месторождений редких земель в щелочных массивах. Дайте примеры названий месторождений полезных ископаемых.
26. Пегматиты, их связь с интрузивами. Важнейшие пегматитовые месторождения и их провинции. Дайте примеры названий и строения месторождений.
27. Состав, физико-химические условия и гипотезы образования пегматитов.
28. Опишите строение и условия образования карбонатитовых массивов. Важнейшие формации. Приведите примеры месторождений полезных ископаемых.
29. Охарактеризуйте строение, физико-химические условия образования грейзеновых и альбититовых месторождений. Важнейшие формации и примеры месторождений.
30. Дайте понятие о метасоматозе. Типы метасоматических вторичноизмененных горных пород и месторождения, связанные с ними.
31. Опишите строение, физико-химические и геологические условия скарнообразования. Важнейшие группы и типы рудных формаций. Примеры названий месторождений.
32. Охарактеризуйте медно-молибден-порфировые месторождения и условия их размещения и формирования. Дайте примеры названий месторождений России.
33. Опишите строение, состав и геологические условия образования вулканогенно-осадочных (колчеданных) месторождений. Физико-химические условия образования. Приведите примеры месторождений полезных ископаемых.
34. Укажите современные гидротермальные типы месторождений и поля дна океанов
35. Дайте классификацию гидротермальных месторождений. Общие понятия. Важнейшие рудные формации
36. Каково строение и физико-химические условия образования гидротермальных месторождений?
37. Раскройте связь гидротермальных месторождений с магматическими формациями,
38. укажите критерии генетической связи. Приведите примеры МПИ.
39. Опишите типы околорудных изменений вмещающих пород гидротермальных месторождений в зависимости от температур и глубины формирования рудных тел.
40. Каковы формы переноса рудогенных химических элементов в гидротермальных флюидах?
41. Раскройте причины отложения растворимых рудных компонентов из гидротермальных растворов на различных барьерах.
42. Опишите плутоногенные гидротермальные (среднетемпературные) месторождения.
43. Опишите вулканогенно-гидротермальные месторождения. Приведите примеры месторождений полезных ископаемых.
44. Охарактеризуйте телетермальные (амагματοгенные, гидрогенные, катагенетические) месторождения Au, Ag, U и V. Типы и условия их формирования, примеры.
45. Охарактеризуйте стратиформные гидрогенные месторождения (Pb-Zn, Си, Аи) в карбонатных и терригенных толщах.
46. Каковы особенности месторождений кор выветривания? Строение, физико-химические и геологические условия образования месторождений. Дайте примеры месторождений

полезных ископаемых.

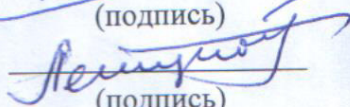
47. Укажите главные факторы преобразования горных пород в коре выветривания.
48. Стадии и виды процессов выветривания. Типы кор выветривания и месторождения, связанные с ними.
49. Применение ГИС-методов и ИИ при прогнозировании твердых полезных ископаемых.
50. Применение ГИС-методов и ИИ при подсчете запасов твердых полезных ископаемых.

Разработчик.



(подпись)

профессор С.В. Рассказов



(подпись)

доцент С.П. Летунов